

Aus der Krocke-Klinik der Universität München / Vorstand: Prof. Dr. W. Fick

Einfluß der Behandlungsmethoden auf die Heilungsdauer von Unterschenkelfrakturen

Inaugural — Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin verfaßt
und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Gerda Marggraff-Lahm aus Zittau

München 1958

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

Referent: Prof. Dr. W. Fick

Koreferent: Prof. Dr. Frey

Dekan: Prof. Dr. W. Büngeler

Tag der mündlichen Prüfung: 11. 2. 58

**EINFLUSS DER BEHANDLUNGSMETHODEN
AUF DIE HEILUNGSDAUER
VON UNTERSCHENKELFRAKTUREN**



GERDA MARGGRAFF-LAHM

Gliederung

- Einleitung**
1. Über die statistische Erfassung der Unterschenkelfrakturen.
 2. Tabellen und ihre Bewertung nach
 - a) Anzahl der Fälle 1945 - 1955 aufgegliedert nach Männer, Frauen und Kinder.
 - b) Alter der Kranken.
 - c) Art der Frakturen.
- Ausführung**
1. Grundsätzliche Behandlungsmethoden nicht operativer Art.
 2. Operative Behandlungsmethoden.
 3. Bedeutung der ersten Hilfe für den Behandlungserfolg.
 4. Aufgliederung des Krankengutes in Bezug auf
 - Ursachen der Frakturen
 - Art der Brüche
 - Heilungsverlauf und jeweilige Behandlungsmethode.
- Schluß**
- Übersichtstabelle zur Darstellung des Zusammenhangs zwischen Behandlungsmethode und Erfolg (Heilungsdauer)

Ist der Zusammenhang eines Knochens unterbrochen, so sprechen wir von einer Fraktur. Frakturen setzen in der Regel Traumen voraus, auch wenn sie nicht ernster Natur sind. In der Gefährdung der einzelnen Knochen bestehen große Unterschiede, so daß an einem Knochen häufig Brüche entstehen, am anderen wieder nur selten. Eine allgemein gültige Statistik darüber ist sehr schwierig. Es könnte z. B. eine Weltstatistik geben, eine Länderstatistik und eine Statistik nach Beruf und sportlicher Betätigung. Als einen wichtigen Faktor würde man immer das Alter und Geschlecht zu berücksichtigen haben, denn Kinder, Jugendliche und Erwachsene verhalten sich verschieden. Vieles andere würde man noch bedenken und berücksichtigen müssen, wenn man einen sinnvollen prozentualen Anteil der Unterschenkel-Frakturen an der Gesamtzahl der Brüche angeben wollte.

Die Unterschenkelbrüche werden bei Edmund Leser (1908) an erster Stelle nach den Knöchelbrüchen genannt; bei Matti wird eine Zahl von 15 % angegeben. Mörl berichtet über 24,1 % für Tibia-Fibula- und Malleolifrakturen und Spohn spricht von 26,5 % reinen Unterschenkel-frakturen.

In vorliegender Arbeit werden nur reine Schaftbrüche eines oder beider Unterschenkelknochen in Betracht gezogen, denn die Fraktur des Tibiakopfes, der kniegelenkbildenden Knochen, sowie die Brüche an den Malleolen nehmen wiederum eine gesonderte Stellung ein, und die Behandlungsmethoden sind dementsprechend andere wie bei den Frakturen der Diaphyse.

Für diese Arbeit wurde das Krankenarchiv der Krecke-Klinik aus den Jahren 1945—55 herangezogen, wobei besonderes Gewicht auf die im Thema festgelegte Fragestellung zu legen war. Aus den Krankengeschichten der Klinik wurden insgesamt 182 Fälle herausgezogen. Das Krankengut gliedert sich in folgender Weise:

Tabelle 1

Jahr	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955
51 Männer	7	2	5		4	7		7	4	8	7
51 Frauen	3	4	2	4	7	7	6	3	3	4	8
80 Kinder	4	4	3	8	9	10	5	7	7	8	15

Wir sehen aus dieser Übersicht, daß die Kinder in der Überzahl sind. Einen Zahlenunterschied zwischen Frauen und Männern bemerkt man

nicht. Garré schreibt 1938: „... die Brüche der Gliedmaßen machen mehr als drei Viertel aller Knochenbrüche aus, an den oberen Gliedmaßen sind sie ungefähr doppelt so häufig wie an den unteren. Die Häufigkeit nimmt bis zum 40. Lebensjahre zu, ist bei Männern $4\frac{1}{2}$ mal größer als bei Frauen.“

Dagegen konnte im vorliegenden Krankengut bezüglich des Alters der Patienten festgestellt werden, daß die Häufigkeit der Unterschenkel-schaftbrüche vom 50. Lebensjahr an zurückgeht. Das gilt in gleicher Weise für Frauen und Männer.

Die folgende Übersicht gibt darüber eine klare Auskunft.

Tabelle 2

Alter i. Jahren	1-2	3-10	11-15	16-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	üb. 70 Jahr.
Männer				10	11	11	11	4	4	—
Frauen				8	9	10	12	6	2	4
Kinder	2	48	30							

Aus der vergleichenden Übersicht ist auch zu ersehen, daß bezüglich des Alters zwischen Frauen und Männern kein wesentlicher Unterschied besteht; wollte man dafür eine Erklärung finden, so denke man daran, daß bei den Frauen rund $\frac{1}{3}$ der Unfälle durch Skifahren verursacht wurde: es mag wohl überhaupt der sportlichen Betätigung der Frau zuzuschreiben sein, daß ebenso viel Patientinnen wie Patienten mit Unterschenkel-schaftbrüchen in die Klinik kamen. Und man könnte sagen, zumindest in Oberbayern gleichen die Skiunfälle der Frauen die Verkehrsunfälle der Männer aus.

Über den Anteil der gebrochenen Knochen bei den einzelnen Unterschenkel-frakturen gibt folgende Tabelle Aufschluß: Als offene Frakturen sind darin jene bezeichnet, wo die Fragmente mit der Außenwelt durch eine Wunde in Verbindung stehen, oder bei denen durch das Trauma äußere Wunden entstanden sind. (Guleke)

Tabelle 3

Fraktur der einz. Knochen	Tibia		Fibula		beide		offene Fraktur			
	li	re	li	re	li	re	li	re	beide	
									li	re
Männer	2	7	6	2	11	12	1	2	3	5
Frauen	2	9	9	5	11	13			1	1
Kinder	24	23	2		18	12	1			

Auffallend klein ist die Zahl der reinen Fibula-Frakturen bei Kindern, vielleicht ist die Ursache darin zu sehen, daß sich ein Unfall bei Kindern impulsiver ereignet, und wenn sie schon fallen oder stürzen, so spielt eine gewisse Überlegung, wie man sie bei Erwachsenen antrifft, nämlich möglichst heil aus der Situation zu kommen, keine Rolle. Auch versuchen Kinder oft, wieder aufzustehen und weiter zu laufen und so kommt durch Überbeanspruchung des unverletzten Knochens derselbe auch noch zur Fraktur. - Bezüglich der offenen Fraktur stehen die Männer an erster Stelle, leicht zu erklären durch die Tatsache, daß bei uns die Männer doch größeren Gefahren im Berufsleben und der übertriebenen Geschwindigkeit beim Motorradfahren u.a.m. ausgesetzt sind.

Es muß bei dieser Gelegenheit noch erwähnt werden, daß über den Begriff offene und geschlossene bzw. einfache und komplizierte Fraktur noch keine einheitliche Nomenklatur besteht. Walter Schmidt sagt: „Jeden Knochenbruch, bei dem der Bruchspalt mit der Außenwelt durch eine Wunde in Verbindung steht, bezeichnet man als offene Fraktur“ und stellt dem die geschlossene Fraktur mit erhaltener Weichteildecke gegenüber. „Es ist nicht zweckmäßig, von komplizierten (offenen) und unkomplizierten (geschlossenen) Frakturen zu sprechen.“

Garré sagt, es wäre richtiger, von offenen und geschlossenen Brüchen zu sprechen im Gegensatz zur früheren Bezeichnung, wo man als kompliziert jede Fraktur bezeichnete, bei welcher sich durch spitze Knochenfragmente eine Wunde gebildet hatte. Garré schlägt vor, man sollte als komplizierte Frakturen nur jene bezeichnen, bei denen es sich z. B. um Zertrümmerungsbrüche mit Komplikationen handelt und von vornherein kein einfacher Heilungsverlauf zu erwarten ist.

Mörl meint über die Einteilung der Knochenbrüche, daß man bei unverletzter Haut über dem Knochenbruch von einer geschlossenen oder subkutanen Fraktur sprechen sollte. Nach Mörl kommt der Begriff kompliziert nur den offenen Knochenbrüchen zu, und es sei falsch und verwirrend, wenn die Bezeichnung „kompliziert“ auch für geschlossene Brüche angewendet wird, auch wenn sie ihrer Gestaltung oder den Schwierigkeiten der Behandlung entsprechend als schwer anzusehen sind. Mörl fügt abschließend hinzu: Schließlich kann auch erst später aus einer ursprünglich geschlossenen Fraktur ein offener Bruch entstehen, indem ein spitzes Fragment allmählich die Haut durchspießt, oder die Haut durch Ablederung oder gar durch Druck des Gipsverbandes der Nekrose verfällt; für diesen Zustand hat sich die Bezeichnung „sekundär komplizierte Fraktur“ eingebürgert. Guleke weist darauf hin, daß Brüche mit gleichzeitig gesetzten Wunden wie offene Frakturen zu bewerten sind - und dies ist wohl das Entscheidende für die Behandlung. Soviel zur Einteilung der Unterschenkelfrakturen.

Wir wenden uns jetzt der Frage der Behandlungsmethoden zu

Behandlungsmethoden der Unterschenkelfrakturen:

Jede Frakturbehandlung hat eine feste knöcherne Wiedervereinigung der gebrochenen Knochen in guter Stellung und mit guter Gebrauchsfähigkeit anzustreben. Übrigens kann die Gebrauchsfähigkeit des Beines durchaus eine gute sein, selbst wenn der Knochen nicht in ideal schöner Weise verheilt ist, und es ist besser, einen kleinen Schönheitsfehler hinzunehmen, als durch immer wiederholte Repositionen die Kallusbildung zu stören.

Zur Erzielung einer Heilung in guter Stellung ist eine möglichst frühe Reposition der Bruchenden und ihre Feststellung, die Retention der Fragmente, erforderlich. Bei der Behandlung mit Gips und Schienenverbänden wird Reposition und Retention in einem herbeigeführt. Bei der Behandlung durch den Streckverband mit anschließendem Gipsverband wird das gleiche Ziel angestrebt. Vor der Stellungskorrektur muß der bei Schwerverletzten bestehende Schock überwunden werden - durch Wärmezufuhr, Schmerzbekämpfung, eventuell Bluttransfusion.

Die Richtigstellung der Bruchstücke wird im Allgemeinen dadurch bewirkt, daß das gebrochene Bein in der Längsrichtung unter Zug und Gegenzug gestreckt wird. Oft genügt schon der Längszug, um seitliche Verbiegungen und Drehungen des gebrochenen Knochens auszugleichen. Hierbei gilt als Grundgesetz, daß die Stellung des peripheren Bruchstückes sich nach der Stellung des zentralen Teiles richten muß. Bei der Reposition ist es wichtig, eine Entspannung des Muskels herbeizuführen, was man dadurch erreicht, daß man z. B. den Unterschenkel auf Mittelstellung des Knie- und Sprunggelenkes einstellt (Semiflexion nach Zupfinger). Infolge des reflektorischen Stupors der Muskeln in den ersten Stunden nach dem Unfall ist die muskuläre Gegenarbeit nur gering, und somit stößt die Reposition nur auf geringen Widerstand. Die Verhältnisse müssen, wenn irgend möglich, ausgenutzt werden. Gelingt die Reposition nicht ohne Hilfsmittel, so haben sich dabei besonders die Schraubenzug-Apparate von Böhler bewährt. Der Ausgleich von Verkürzungen, das Verschwinden von Verschiebungen geben Aufschluß darüber, ob die Reposition geglückt ist. Es ist zu beachten, daß geringe Seitenverschiebungen gegenüber Achsenknickungen (Antekurvatur und Rekurvatur), Drehungen und Verkürzungen eine untergeordnete Rolle spielen. Vor Anlegen des Gipsverbandes stellt man häufig das Bein für einige Tage ruhig, bis die Schwellung zurückgegangen ist; zur Ruhigstellung dient die Volkmann-Schiene oder Braun-Schiene; Alkoholverbände, Eisbeutel sind je nach der Größe der Schwellung bzw. des Haematoms anzuwenden.

Gipsverband

Der Gipsverband steht an erster Stelle der Behandlungsmethoden der Unterschenkelfrakturen, er ist noch immer das sicherste Mittel, die ein-

mal erzielte Stellungsverbesserung aufrecht zu erhalten. Die Anwendung des Gipses in der Heilkunde scheint schon von der arabisch-medizinischen Schule des Mittelalters ausgiebig geübt worden zu sein.

Der holländische Militärarzt Antonius Mathysen brachte den Gipsverband zur praktischen Bedeutung. 1892 gab er seine Methode des circulären Gipsverbandes, hergestellt durch Rollbinden, zur Behandlung der Beinbrüche bekannt. Pirogoff führte den Gipsverband in die Kriegschirurgie ein (Krimkrieg 1853-56). Bergmann machte bei Königgrätz segensreichen Gebrauch von der neuen Methode. (1866)

Beim Anlegen des Gipsverbandes ist oft das richtige Halten des repointierten Beines schwieriger als das Anlegen der Gipsbinden. Der Gips wird entweder gepolstert oder ungepolstert angelegt, das Fersenbein wird beim Unterschenkelbruch auf jeden Fall gepolstert, um Drucknekrosen zu vermeiden. Beim ungepolsterten Gipsverband ist darauf zu achten, daß die Gipsbinden ganz locker gelegt werden, ohne jeden Zug, und beim 1. Gips ist es stets angebracht, denselben der Länge nach aufzuschneiden, selbst wenn keine sehr starke Schwellung mehr zu beobachten war, damit unter keinen Umständen eine Drucknekrose auftritt. Besonders ist darauf zu achten, daß die Zehen frei beweglich sind, und meist ist es nötig, den Gips an der planta pedis unterhalb der Zehen etwas abzuschneiden, so daß die Zehengrundgelenke frei von Gips sind, damit sie wirklich kräftig aktiv bewegt werden können. Auf keinen Fall darf eine Spitzfußstellung entstehen, man gipst lieber etwas mehr in Hakenfußstellung ein; denn der Spitzfuß bleibt oft ein unüberwindliches Hindernis bezüglich der Funktion des Beines, wenn der Gips entfernt worden ist. Es ist vor allem geboten, falls der Patient mit dem 1. Gipsverband in ambulante Behandlung entlassen wird, ihn darauf hinzuweisen, daß er beim Auftreten von Schmerzen oder Anschwellen oder Blauwerden der Zehen sofort den Arzt aufsucht.

Ist eine dauernde Fixation der Bruchenden im Gipsverband nicht sicher zu erreichen, wie bei Frakturen in Gelenknähe, so kann ein Draht durch jedes Fragment durchgeführt werden und nach Reposition der Bruchstücke mit eingegipst werden (Transfixation). Anstelle des circulären Gipsverbandes kann man auch Gipsschienen anwenden. Diese Gipsschienen umfassen den Unterschenkel nur zum Teil, und sie haben den Vorzug, daß eine Nachuntersuchung und Rö.-Kontrolle, vor allem der Callusbildung, jederzeit möglich ist. Die Gipsschiene erreicht nicht die hohen fixierenden Eigenschaften und eignet sich nur für Frakturen, bei denen keine Gefahr nachträglicher Verschiebung vorliegt. Neben dem Gipsverband kommt auch der Wasserglas- und Zelluloidverband zur Anwendung. Der Wasserglasverband wird wie der Gipsverband gehandhabt und hat den Vorteil, daß er leichter als der Gipsverband ist. Das Zelluloid wird in Aceton gelöst, auf die Trikotschlauchbinde aufgepinselt, welche vorher in mehreren Lagen um das Bein gewickelt wurde. Der Wasserglas- und Zelluloidverband braucht allerdings 2 Tage, bis er trocken ist. Es können Hülsen aus diesem Material mit Hilfe eines

Gipsmodelles angefertigt werden, das Gipsmodell wurde vom verletzten Bein hergestellt.

Für die allmähliche Ausgleicheung der Knochenverschiebung im Gipsverband hat Hackenbruch seine Distraktionsklammern empfohlen, die in den Gipsverband eingefügt werden. Zu diesem Zweck wird der Gipsverband circular aufgeschnitten, an den Rändern des aufgeschnittenen Gipses werden die Distraktionsklammern eingesetzt. Durch Schrauben in den Klammern ist es möglich, die Gipshülsen und somit die Bruchstücke von Tag zu Tag weiter auseinander zu drängen. Bei dieser Behandlung ist es nötig, daß der Verband an die Knochenstützpunkte genau anmodelliert wird, auch muß an den Stützpunkten sorgfältig gepolstert werden. Zu der Technik gehört eine gewisse Übung, aber die Erfolge sind oft ganz ausgezeichnet. Der erste Gipsverband soll nicht länger liegen bleiben als 8 Tage, ob es sich nun um einen aufgeschnittenen ungepolsterten oder gepolsterten handelt, denn die Schwellung des verletzten Beines pflegt noch im Gips zurückzugehen, und bei einem locker sitzenden Gips besteht stets die Möglichkeit einer Verschiebung der Fragmente. Beim Erneuern des Gipsverbandes nach 8 Tagen ist in der Regel der Callus noch nachgiebig, und eine Verbesserung der Stellung der Fragmente ist somit leicht möglich. Auch hier ist die Rö.-Aufnahme als Kontrolle ein unentbehrlicher Helfer. Der 2. Gipsverband kann dann oft in Form einer Gipshülse oder eines aufgeschnittenen, abnehmbaren Gipses angelegt werden, damit frühzeitig mit Heißluftbädern, Massage, aktiven und passiven Bewegungen begonnen werden kann. Die vollständige Ruhigstellung des gebrochenen Beines im Verband soll solange durchgeführt werden, bis der Callus so fest ist, daß man von einem klinisch festen Bruch reden kann und daß bei Herausnahme des verletzten Beines aus dem Gipsverband oder bei vorsichtigen Bewegungen erneute Verschiebung nicht mehr zu befürchten ist. Mit Übungen ohne Belastung des Beines kann oft schon begonnen werden, bevor eine knöcherne Verheilung eingetreten ist.

Bei verzögerter Heilung der Unterschenkelfrakturen infolge ungenügender Callusbildung kann der Versuch gemacht werden, durch Reizung der Bruchstellen die Calluserzeugung anzuregen. Massage, Reiben der Brustellen, Rö.-Bestrahlung hat in einigen Fällen zum Ziele geführt.

Das Anlegen mehrerer Bohrrkanäle durch die Frakturstelle (Dieffenbach-Beck), die Aufsplitterung des Knochens nach Kirschner oder das Einbringen von spongiösem Brei an die Frakturstelle nach Matti wirkt noch sicherer.

Das Anlegen eines Knochenspanns an die im übrigen unberührte Pseudoarthrose nach Phemister ist eine sichere und einfache Methode und hat viele Anhänger erworben.

Die Gehgipsverbände ermöglichen es, die Patienten frühzeitig aufstehen zu lassen. Die Gehverbände übernehmen die Last des Körpers, indem sie an Knochenpunkte oberhalb der Frakturstelle angelegt sind,

die Körperlast wird auf diese Weise auf den Gehbügel übertragen, der am unteren Ende eingegipst ist. So schwebt der frakturierte Knochen und ist völlig entlastet. Ein Nachteil des Gipsverbandes besteht in der völligen Ruhigstellung des verletzten Beines, wodurch oft schon in der 2. Woche eine Schwächung der Muskulatur festzustellen ist und eine gewisse Versteifung der Nachbargelenke, die natürlich mit der Zeit zunimmt. So muß man besonders beim Erwachsenen und alten Leuten darauf achten, daß der Gipsverband nicht bis zur vollständigen Ausheilung beibehalten wird; der Gips muß durch abnehmbare Verbände ersetzt werden, vor allem kann nicht oft genug erwähnt werden, daß man die Patienten anhalten soll, die freiliegenden Zehen kräftig zu bewegen. Stets ist auch zu beachten, daß man das Kniegelenk in seiner Mittelstellung eingipst, da die Mittelstellung hierin etwa der Gebrauchsstellung entspricht.

Drahtextension

Die Drahtextension stellt eine zweite wichtige Behandlungsmethode der Unterschenkelfrakturen dar. Mit Hilfe des Dauerzuges kann eine allmähliche Einrichtung erzielt werden. Der fortwirkende Zug erhält dann das Repositionsergebnis aufrecht, bis der Bruch klinisch fest ist oder die Extension durch einen fixierten Verband abgelöst wird. Das Verfahren geht auf Volkmann zurück, wurde von Bardenheuer systematisch ausgebaut und seit der Jahrhundertwende vielfach verbessert (Zuppinger, Steinmann, Klapp, Kirschner u. a.). Auch für die Extensionsbehandlung gilt kategorisch, daß der Längszug am peripheren Bruchstück in der Achse des zentralen Fragmentes erfolgen muß. Dadurch gelingt es meist Verkürzungen, Achsenknickungen, manchmal Seitenverschiebungen auszugleichen. Doch Verdrehungen müssen durch genau dosierte Rotation in die richtige Lage gebracht werden, dazu genügt der Längszug nicht. Für Seitenverschiebungen sind oft noch Querzüge erforderlich. Der Muskelwiderstand wird durch genau dosierte Gewichte überwunden. Die Art der Befestigung des Dauerzuges hat sich im Laufe der Jahrzehnte geändert. Schlaufen und Manschetten erzeugen durch den umschriebenen Druck auf die Haut große Schmerzen und Drucknekrosen - für ein einmaliges kurzdauerndes Repositionsmanöver sind sie gelegentlich noch brauchbar. Ursprünglich verwandte man die Heftpflasterextension oder den Mastisolstrumpf, auch der Zinkleinverband fand dazu Verwendung. Heute sind diese Methoden in den Hintergrund getreten. Die Haut hält einen stärkeren Druck als 3—4 kg nicht aus, man verwendet Heftpflaster nur dort, wo eine geringe Belastung genügt. Außerdem gibt es Patienten, die Heftpflaster in keinem Fall vertragen können. Die Vollkommenheit der Dauerzugbehandlung wurde erst dadurch ermöglicht, daß der Angriffspunkt in den Knochen selbst am besten in den peripheren Bruchteil verlagert wurde, z. B. Calcaneus bei Unterschenkel-Frakturen. Dadurch konnte der Zug jetzt auch nahezu unbegrenzt gesteigert werden. Steinmann machte den Anfang, indem

er einen festen Nagel durch Weichteile und Knochen schlug (1907). Dann verwendete Klapp den Bohrdraht 1912. Etwa zu gleicher Zeit brachte Schmerz seine Klammern heraus; mit Hilfe von spitzen Dornen wurden die Klammern durch die Haut in den Knochen eingesetzt. Schließlich konstruierte Kirschner den Spannbügel für den Bohrdraht 1927. Der dünne Bohrdraht, versehen mit dem Kirschner-Bügel oder einer seiner technischen Abänderungen beherrscht heute das Feld. Allerdings ist z. B. Böhler dem stabilen Steinmann-Nagel treu geblieben.

Wie schon oben erwähnt, benutzt man den Calcaneus als günstigsten Knochenpunkt für den Extensionsdraht. Die Umdrehungszahl beim Bohren darf nicht zu hoch sein, weil durch die große Hitze, die beim Bohren erzeugt wird, Nekrosen am Knochen entstehen, die sehr anfällig gegen Infektionen sind. Beim Handbohrer besteht diese Gefahr nicht, dagegen beim Bohren mit Motorantrieb ist auf diese Gefahr zu achten. Die Vorteile der Dauerzugbehandlung liegen vor allem in der schonenden Einrichtung stark verschobener Frakturen und in der ziemlich zuverlässigen Erhaltung der erzielten Stellung bei Frakturen, die sich im Gipsverband schwer oder gar nicht erhalten lassen, also besonders bei steilen, Schräg- oder Spiralfrakturen. Ferner eignet sich die Behandlungsmethode für offene Frakturen, und endlich bringt die Dauerextension keine so starke Immobilisierung des ganzen Beines mit sich. Kleine Bewegungsreize, die beim Dauerzug entstehen, bilden keine Gefahr, denn dadurch wird die Kallusbildung angeregt. Die größte Gefahr der Extension liegt in der Distraction der Fragmente, die mindestens zur verzögerten Kallusbildung, manchmal zur Pseud-Arthrose führt. Deshalb ist es wichtig, die Belastung nicht zu hoch zu nehmen, und vor allem das Anfangsgewicht nicht über die ganze Dauer der Extension zu belassen. Es genügen 2—3 kg, nur ausnahmsweise 4 kg bei sehr muskulösen Menschen.

Die Gefahr der Distraction und ihre Folgen ist bei der Behandlung mit parallelen Drahtquerzügen nicht gegeben. Jedoch ist die Indikation begrenzt. Die Behandlung eignet sich nur für Schräg-Spiral- oder seitliche Absprengungsfrakturen. Kemkes beschreibt 1937 die Anbringung paralleler Drahtquerzüge mit bajonettförmiger Abwinkelung durch die Frakturebene, und zwar die Abwinkelung in möglichst senkrechter Richtung zur Frakturebene. Beim Patienten wird zuerst auch eine Extension am Calcaneus angelegt, die Extension bleibt aber nur bis zur Abschwellung der Weichteile liegen (höchstens 6—8 Tage). Dann wird die Querdrahtung vorgenommen. Die Behandlungsmethode gibt eine gewisse Garantie für eine ideale Fragmentstellung, außerdem werden, wie Böhler fordert, die Fragmente nicht starr fixiert, sondern sie haben die Möglichkeit, trotz Nekrosebildung an den Bruchrändern immer dicht aufeinander zu liegen. Eine Verschiebung der Fragmente ist nicht möglich und die Heilung kann in Ruhe abgewartet werden, da die Drähte mit dem Gips liegen bleiben können.

Die Behandlung der Unterschenkelschaftbrüche mit perkutaner korti-

kaler Fixation wurde von T. Illes 1936 bekanntgegeben. Die Fixation geschieht mit spitzen Nägeln, die perkutan aufgesetzt werden. Die Nägel dringen nur oberflächlich in die Kortikalis und somit wird der Knochen selbst nicht beschädigt. Die Nagelung wird mit Hilfe eines Kompressionsapparates, der mit einer Zielnadel versehen ist, durchgeführt. Die klinische Heilung wird verkürzt, da man eine genaue Adaptation und Fixation der Fragmente erreicht. Ein großer Vorteil dieser Methode besteht darin, daß die benachbarten Gelenke nicht fixiert werden brauchen. Die entstehende Kallusbildung ist dünn und hindert die Funktion nicht. Illes gibt weiter an, daß die klinische Konsolidation im allgemeinen in der 3. bis 4. Woche vollständig ist. Illes sagt weiter: „Sicherheitshalber wurden die Nägel und der Gipsverband erst nach der 7. Woche entfernt. Dann müssen die Patienten die Extremität aktiv bewegen, dürfen aber noch nicht belasten. Die stufenweise Belastung beginnt erst 1—2 Wochen später, wenn die Gelenkfunktion schon vollkommen und keine Schwellung mehr vorhanden ist. Unsere Erfahrungen beweisen, daß es mit dem Verfahren gelungen ist, eine Heilung mit idealem Knochenkallus zu erreichen und gleichzeitig die Heilung zu beschleunigen. Die perkutanen Nägel verursachten bisher bei 50 Patienten weder in den Weichteilen noch an den Knochen irgendeine Reaktion.“ Die Schräg- und Spiralfrakturen waren schon immer mit ihrer Neigung zur Dislokation ein schwieriges Problem. Leser schreibt darüber 1908: „... genügt dies auch nicht (nämlich der Druckverband von Albert), so muß man sich des von Malgaigne angegebenen Stachels bedienen. Natürlich unter guter Asepsis. Diese Maßnahme lehrt uns aufs Evidenteste wie hartnäckig die Neigung des oberen Fragmentes zur Dislokation ist, denn man wagte in der vorantiseptischen Zeit diesen Stachel durch die Haut auf das obere Fragment zu stoßen, also die Gefahr einer eventuellen Wundinfektion heraufzubeschwören. Jedoch lehrte die Erfahrung, daß die Gefahren in der Tat nicht allzu große waren, denn die Erfolge waren auch in der früheren Zeit befriedigende. Man kann den Malgaigne'schen Stachel ebensowohl an einem gefensternten Gipsverband wie auch bei einer Schiene anwenden, der Bügel desselben wird unmittelbar in Höhe der Bruchstelle an dem Verband oder an der Schiene befestigt. In dem Bügel befindet sich direkt über der Bruchstelle eine Schraubenmutter, in welcher eine Schraube läuft, welche unten in ein spitziges Ende ausgeht und durch die Haut in das prominierende Fragmentende ca. 3 cm oberhalb der Spitze eingetrieben wird. Dadurch kann man mit Gewalt das Fragment fest gegen seine Unterlage drücken und so fixieren. Merkwürdigerweise klagen die Patienten kaum über Schmerzen, und der ganze Eingriff wird zumal jetzt unter dem Schutz der Asepsis ohne jeden Schaden gut vertragen.“

Eine weitere Behandlungsmethode der Unterschenkelschräg- und Spiralbrüche ist die subkutane extraperiostale Drahtnaht; sie nimmt eine Mittelstellung zwischen konservativer und operativer Behandlung dieser Frakturformen ein. Goetze hat sie erstmalig 1933 veröffentlicht. Bei dieser Behandlungsmethode wird unter Schonung des Periost ein Draht um die

Fragmente geschlungen, indem man erst einen Draht an der lateralen Kante mit der Hohlsonde einführt und dann den eingeführten Draht von der Medialseite aus mit einer Art Häkelnadel vorzieht. Dann geht man nochmals von der lateralen Seite mit der Häkelnadel ein und holt den medialen Draht zur lateralen Kante und vereinigt die beiden Enden. Koch und Kempter berichten, daß so behandelte Patienten durchschnittlich nach 5 Wochen das Bein im Gehgips belasteten und nach 10 Wochen ohne Gips belasten konnten.

Von französischen Chirurgen wurde die Bedeutung der Funktion bei der Nachbehandlung der Knochenbrüche so sehr in den Vordergrund gerückt, daß die Korrektur der falschen Stellung und die Erzielung einer anatomisch guten Heilung als ziemlich nebensächlich erscheinen könnte.

Lukas Championnière trat besonders für diese funktionelle Behandlung ein, bei welcher gleich nach der Fraktur aktive und passive Bewegungen zur Anwendung kommen - ohne Anwendung von feststellenden Verbänden. Nur bei starker Verschiebung soll für 1 bis 2 Wochen ein feststellender Verband zur Anwendung kommen. Bei Ellbogenfrakturen führt dieses Verfahren oft zu überraschenden Erfolgen, aber bei Unterschenkelfrakturen muß daran festgehalten werden, daß bei guter anatomischer Heilung und entsprechender Nachbehandlung eine gute Funktion viel sicherer und regelmäßiger zu erzielen ist als bei Nichtachtung der anatomischen Bedingungen. Man soll wohl frühzeitig mit der Nachbehandlung beginnen, aber keineswegs die Verbesserung der falschen Stellung und die Aufrechterhaltung der verbesserten Stellung vernachlässigen. Ganz abgesehen davon, daß jeder Verletzte in der Lage ist, durch ein Röntgenbild sich von der Stellung seines frakturierten Knochens zu überzeugen und als chirurgisch nicht Geschulter es einfach nicht glauben will, daß auch bei schlechter Stellung der Fragmente eine gute Funktion und Beschwerdefreiheit zu erzielen sind. (Guleke)

Operative Behandlungsmethoden

Manchmal gelingt es nicht, mit den eben geschilderten Behandlungsmethoden eine befriedigende Stellung zu erreichen, dann bleibt nur die operative Frakturbehandlung. Eine Stellungskorrektur läßt sich im allgemeinen in den ersten 3 Wochen, solange der Kallus noch nicht fest ist, vornehmen. Die blutige Stellungskorrektur kommt zur Anwendung bei Torsionsbrüchen mit Neigung zum Abrutschen, bei Zwischenlagerung von quergestellten Bruchstücken oder von Muskeln zwischen die Fragmente. Auch bei mehrfachen Brüchen an Tibia oder Fibula, wo sich die einzelnen Bruchstücke nicht in befriedigender Weise zusammenbringen lassen. Als der günstigste Zeitpunkt für die Operation ist der Beginn der zweiten Woche anzusehen (Fritz König), da bei früherer Freilegung der Bruchstelle und Ausräumung des Hämatoms und der losen Knochensplitter der beste Anreiz für die Kallusbildung ausgeschaltet wird. Periostfetzen, die noch Verbindung zum Periost besitzen, hüte man

sich zu entfernen, sie bilden ein wichtiges Material für den Knochenaufbau.

Es kommt darauf an, daß die Fragmente unter Zug und Gegenzug und Druck eventuell mit Hilfe von Knochenhaken möglichst genau zusammengestellt werden. Zur Aufrechterhaltung der richtigen Stellung genügt häufig das Aneinanderstemmen der Bruchenden; bei Schrägbrüchen müssen die Knochen aneinander befestigt werden. Zur Befestigung umschlingt man nach Kirschner die Knochen mit Draht - am besten Klavierdraht - man muß aber darauf achten, daß der Draht nicht zu fest angezogen wird, weil dies die Kallusbildung stört.

Nagelung oder Verschraubung mit Metallplatten, nach Lange, oder Umklammerung mit Metallklammern (Labotte'sche Klammern), die später wieder abgenommen werden, ist eine weitere Behandlungsmethode. In geradezu idealer Weise lassen sich die Bruchenden richtig stellen, wenn man nach Lexer einen Bolzen zur Befestigung der Bruchstücke benutzt. Der Bolzen wird zentral von beiden Seiten in die Markhöhle eingeführt, er muß dann periostlos sein, wenn es autoplastisches Material ist (was sich am besten dazu eignet), doch kann man auch heteroplastisches Material, wie Elfenbein, oder alloplastisches Material, wie Metallstifte (Küntschernagel) benutzen. Die seitliche Schienung durch Knochentransplantate findet bei der operativen Behandlung der Pseudoarthrosen häufig Anwendung, seltener bei der Behandlung frischer Frakturen. Die Knochentransplantate - mit Periost - werden durch Drahtschlingen mit dem Knochen verbunden und eine genügend breite Vereinigung derselben ist für die feste Einheilung solcher Knochenschienen nötig. Sind größere Knochendefekte vorhanden, kommt die freie Knochenplastik in erster Linie in Frage, da sie einen ausgezeichneten Ersatz für den verlorenen Knochen darstellt.

Die Marknagelung, eingeführt durch Küntscher, ermöglicht eine ideale Stellungskorrektur. Allerdings sollte die Marknagelung nur dort angewandt werden, wo das gleiche Ziel sich mit einfacheren unblutigen Mitteln nicht erreichen läßt. Der Vorläufer der Marknagelung ist die Schenkelhalsnagelung bei der medialen Schenkelhalsfraktur mittels eines starken Dreikantnagels aus Stahl, nach Svenn Johansson, Smith-Petersen, Hyström u. a. Die Marknagelung nach Küntscher überträgt dieses Verfahren auf alle Frakturen der langen Röhrenknochen. Die Gefahr einer Fettembolie ist stets gegeben und auf alle Fälle muß der Nagel sehr langsam, also mit Unterbrechungen, eingeschlagen werden. Die anfangs sehr weit gesteckte Indikationsbreite ist sehr eingeengt worden und kommt heute vorwiegend bei Brüchen und Pseudoarthrosen des Oberarmes und Oberschenkels zur Anwendung. Das Einführen des Nagels bei der Tibia geschieht durch einen Schrägkanal, der vorher gebohrt wurde, da hinein wird der Nagel vorgetrieben. Der Nagel soll unbeweglich in der Markhöhle sitzen. Bei glattem Verlauf wird der Nagel durchschnittlich nach einem halben Jahr entfernt. Die Kallusbildung ist nach der Marknagelung nicht stärker und rascher als bei anderen Verfahren. (Böhler)

Bei der operativen Behandlung eines Knochenbruches wird jede Fraktur in einen offenen Bruch umgewandelt. Die Hauptbedeutung der Tatsache, daß es sich im gegebenen Fall um eine offene Fraktur handelt, liegt darin, daß durch die Verbindung der Bruchstelle mit der Außenwelt von vornherein die Möglichkeit einer Infektion gegeben ist. Abgesehen von den operativ gesetzten offenen Brüchen, wo die Gefahr der Infektion nicht so groß ist, gelangen stets bei der Verletzung Bakterien aus der Umwelt in geringerer oder größerer Menge in die Wunde. Handelt es sich um verhältnismäßig einfache Wunden und sind die Bakterien nicht zu zahlreich oder virulent, so heilen diese Wunden verhältnismäßig gut. Doch die Gefahr der Infektion ist um so größer, je ausgedehnter, je zerrissener und buchtiger die Wunde ist. - Blutergüsse in tiefen Höhlen, die nach außen keinen genügenden Abfluß haben, Gewebe, das in seiner Lebensfähigkeit geschädigt ist, dienen den Bakterien als bester Nährboden. Tiefe, der Luft schlecht zugängliche Wundtaschen gewähren den Anaerobiern günstige Wachstumsbedingungen. Und so gehen von hier die gefürchteten, unheimlich schnell sich ausbreitenden Gasphegmonen, nicht selten auch die meist todbringenden Tetanusinfektionen aus. Bei jeder offenen Fraktur, bei der die Möglichkeit des Eindringens von Tetanusbazillen gegeben ist, ist die prophylaktische Injektion von Tetanusantitoxin unbedingt erforderlich. Man vergesse nie vorher zu fragen, ob und wann schon einmal eine Tetanusspritze gegeben wurde. Je nachdem muß man dann Pferdeserum nehmen, wenn vorher Rinder-serum verwendet wurde, oder man nimmt ein eiweißarmes Serum, um einen anaphylaktischen Schock zu vermeiden.

Greift die Infektion auf den Knochen über, so kommt es zur Osteomyelitis und zur Sequesterbildung. Diese traumatische Osteomyelitis kann sich unter Umständen über die ganze Markhöhle des Knochens als diffuse Markphlegmone ausbreiten. Es können auch schwere Gelenkeiterungen entstehen, wenn sich die Infektion entlang der Knochen über die Fragmentspalten hinweg bis zum Gelenk ausbreitet.

Aus all dem geht hervor, daß die Prognose einer offenen Fraktur immer ernst ist und die Aufgabe der Behandlung besteht in erster Linie in der Bekämpfung der Infektion; die Richtigstellung der Fraktur selbst kommt erst in zweiter Linie. In diesem Zusammenhang sei besonders darauf hingewiesen, daß jede Maßnahme, die geeignet ist, noch nachträglich Infektionserreger in die Wunde hinein zu bringen, aufs strengste verpönt ist. Vor allem ist jedes Sondieren der Wunde grundsätzlich zu unterlassen, da durch die Sonde wie E. v. Bergmann gezeigt hat, neue Keime in die Wunde geschleppt werden und häufig schwere, ja todbringende Infektionen künstlich erzeugt werden. Durch sorgfältiges Ruhigstellen des gebrochenen Beines muß einer mechanischen Weiterverbreitung der Infektion entgegengewirkt werden. Grundsätzlich soll versucht werden, wenn die Wunde frisch ist, den offenen Bruch nach gründlicher Wundexcision durch Naht in einen geschlossenen umzuwandeln. Die Wunde ist nach Friedrich sorgfältig auszuschneiden und in den ersten 6—8 Stunden zu nähen. Ragt aus der Wunde eine Knochenspitze hervor, so werden

die verschmutzte Oberfläche und Ränder abgetragen und der Knochen durch vorsichtigen Zug am gebrochenen Bein in die Tiefe zurückgebracht. - Man denke stets daran, daß der Fuß dabei gehoben wird, denn im umgekehrten Fall stößt man das Fragment nur noch mehr aus der Wunde hervor. Bei älteren Wunden ohne fortschreitende Infektion kann innerhalb der ersten 1—2 Tage nach Exzision des geschädigten Gewebes und unter Anwendung der Antibiotika der Versuch einer lockeren Naht gemacht werden, wenn nötig werden Drains eingeführt.

Noch ältere und infizierte Wunden müssen zunächst offen bleiben. Nach Reinigung der Wunde kann gegebenenfalls eine Sekundärnaht angewendet werden. Die Reposition der Fragmente soll in den ersten Stunden mit möglichst einfachen schonenden Mitteln vorgenommen werden. Selbst Ligaturen mittlerer Gefäße sollten beim Stehen der Blutung vermieden werden, da die Fäden als Fremdkörper der Wunde Infektionen vermitteln können. (Böhler) Nur zerrissene Nerven werden mit feinsten Seide vereinigt. Die Infektion spielt auch heute oder besser gesagt wieder eine große Rolle. Wenn auch bei der Wundbehandlung der offenen Frakturen mit Penicillin und Supracillin, wie sie heute allgemein üblich ist, die Infektion gebannt wird, so hat sich doch leider die Annahme als falsch erwiesen, die Infektionsgefahr wäre endgültig überwunden.

Die Behandlung der Schußfrakturen erfolgt nach denselben Regeln wie die der offenen Frakturen. Der Heilungsverlauf bei den Schußbrüchen hängt in erster Linie davon ab, ob eine schwere Infektion eintritt oder nicht. Hier hat die Infektionsfrage eine um so größere Bedeutung, als die Verschiebung bei den Schußbrüchen im allgemeinen viel leichter auszugleichen ist, als bei den sukutanen Frakturen. In dem Krankengut Krecke-Klinik lasen wir aus den Krankengeschichten zweier Patienten, welche einen Schußbruch am rechten Unterschenkel zeigten, daß sich in beiden Fällen eine Osteomyelitis mit Fistel gebildet hatte. Beide Patienten kamen in eben erwähntem Zustand in die Klinik und die Behandlung konnte sich nunmehr nur auf Wundversorgung Sequestrotomie und anschließend Ruhigstellen beschränken, da die Fraktur bereits klinisch fest war.

Bei der Nachbehandlung der offenen Frakturen ist sorgfältig zu prüfen, wann mit Übungen und Bewegungen begonnen werden kann, ohne daß die Infektion dadurch wieder verbreitert oder verschlimmert wird. Während bei den subkutanen Knochenbrüchen die Bewegungsübungen, aktive und passive, Massagen, Unterwassermassagen möglichst früh begonnen werden sollen, befindet man sich in dieser Beziehung bei der offenen Fraktur in stetem Widerspruch mit der Infektionsbekämpfung, die Ruhe erfordert. Im allgemeinen darf erst nach Ablauf der Entzündungserscheinungen mit vorsichtigen Bewegungsübungen begonnen werden. Die völlige Heilung der Wunde braucht aber nicht abgewartet zu werden, man kann mit aktiven und passiven Bewegungen beginnen, wenn die Wunde nicht unmittelbar beunruhigt wird.

Erste Hilfe

Nach Angabe der verschiedenen Behandlungsmethoden ein paar Worte zur ersten Hilfeleistung:

Aufgrund der Anamnese kommen die Knochenbrüche meist als Gelegenheitsunfälle zustande, und nur in seltenen Fällen ist sofort ärztliche Hilfe und geeignetes Material zur Versorgung zur Hand.

So kommt der 1. Hilfeleistung eine maßgebende Stellung zu, denn der Verlauf und Ausgang der Fälle hängt weitgehend davon ab, ob die 1. Hilfe sachgemäß war oder nicht. Es kommt darauf an, den Verletzten so zu verbinden und zu schienen, daß er schonend und ohne Gefahr für seine gebrochenen Knochen transportiert werden kann. Oberstes Gebot ist stets, daß das nächst obere und untere Gelenk mit geschient werden. Gelingt es ohne Schwierigkeiten, die abnorme Stellung des gebrochenen Beines zu beheben, so ist es günstig, im anderen Falle begnüge man sich mit Notschienen, die mit Tüchern, Kleidungsstücken etc. fixiert werden. Bei den Skiunfällen war die Bergwacht stets zur Stelle, und in den Anamnesen unserer Patienten gab es nur einen Fall, wo der Verletzte 3 Stunden im Schnee verharrte, bis 1. Hilfe kam. Es handelt sich bei diesem 45-jährigen Patienten um einen Schrägbruch beider Unterschenkelknochen rechts. Es trat eine verzögerte Kallusbildung auf, 8 Wochen nach dem Unfall war Kallus nur in sehr geringem Maße sichtbar, und 7 Monate nach dem Unfall zeigte das Röntgenbild noch einen Frakturspalt. In einem anderen Falle verharrte ein 34-jähriger Landwirt 1½ Stunden zwischen der Stoßstange von Trecker und Anhänger, bis er aus seiner Lage befreit wurde. Hier handelte es sich um einen offenen Schrägbruch der Tib.re. mit starker Verschiebung und Verkürzung. Nach 5 Tagen trat Gasbrand auf, der mit einem Globucidstoß bekämpft wurde. Nach 11 Wochen war noch keine Kallusbildung zu beobachten. Im weiteren Verlauf kam es zur Fistelbildung - Sequesterbildung - und das sehr blasse Aussehen des Patienten nach 14 Monaten, wo er sich immer noch in ambulanter Behandlung befand, ließ auf einen chronischen Infekt schließen. Aus diesen 2 Fällen mag ersehen werden, welche Bedeutung der raschen 1. Hilfe zukommt und daß dieselbe ein wichtiges Moment in der Frakturbehandlung darstellt.

Diagnose der Unterschenkelfrakturen

Soviel zur Einteilung der Unterschenkel-Frakturen. Wir wenden uns jetzt der Frage der Diagnose zu; sie ist aus einigen Kardinalsymptomen zu stellen. Diese Kardinalsymptome sind in der Natur des Knochenbruches begründet und treten mit einer gewissen Gesetzmäßigkeit auf. Das Haematom über der Bruchstelle, der starke Genukschmerz an der Fraktur, und wenn es sich nicht um einen eingekleiteten Bruch handelt, die irreguläre Stellung des peripheren Gliedabschnittes und die abnorme Beweglichkeit der Bruchstücke. Bezüglich des Schmerzes wäre zu bemerken: keine Regel ohne Ausnahme. Man soll sich nicht täuschen

lassen, wenn der Patient zu Fuß in die Klinik kommt. Schmerz ist etwas Individuelles, und aufgrund der Anamnesen der Krecke-Klinik haben wir z. B. einen Patienten, welcher trotz Fibula-Fraktur mit dem Fahrrad zur Klinik kam. Ein anderer ging erst noch in seine Wohnung, machte feuchte Umschläge und kam am anderen Tag zum Röntgen, da der Schmerz beim Bewegen des Beines nicht nachließ - auch hier handelte es sich um eine Fibula-Fraktur. Der dritte Fall war ein 13jähriger Junge - Tibia und Fibula rechts, unteres Drittel - der Junge ging nach seinem Unfall noch 50 m bis zur Skihütte, wo er dann mit einer Notschiene versehen wurde. Es wurde ein Tag nach dem Unfall ein circulärer Unterschenkel-Gipsverband angelegt. Bereits 14 Tage nach dem Unfall konnte der Junge das Bein belasten. Seltener wird von Patienten ein krachendes Geräusch infolge der Fraktur wahrgenommen. Das charakteristische Reibegeräusch, die Krepitation, wurde in den meisten Fällen beobachtet. Zur exakten Diagnose einer Fraktur gehört auf jeden Fall die Röntgenaufnahme. Ganz abgesehen von einer Fibula-Fraktur, die leicht übersehen werden kann, ist die Röntgenaufnahme für die Begutachtung, die spätere Nachuntersuchung und ihre Beurteilung eine objektive Unterlage. Und es ist auch stets interessant und lehrreich, aus den Röntgenaufnahmen zu erkennen, wie weit sich die Stellung der Fragmente im Laufe der Behandlung geändert hat.

Ursachen der Unterschenkelfrakturen

Die Ursachen einer Unterschenkel-Fraktur sind mannigfaltig. Bei der Durchsicht des Krankengutes konnte festgestellt werden, daß bei Frauen die Skiunfälle die höchste Prozentzahl erreichten. 18 Frauen erlitten einen Skiunfall. Als auffälligste Unfallursache kam weiterhin das Ausrutschen bzw. Hinfallen auf der Straße oder in der Wohnung infolge Glätte in Betracht. 15 Frakturen wurden auf diese Weise verursacht. Fahrradunfälle bzw. Verkehrsunfälle fanden sich 7mal. Unter den 182 Fällen hatten wir eine pathologische Fraktur. Es handelt sich da um eine 68jährige Frau K. S. 1950 mit einer Neuro-Lues. - Bei den Männern fanden wir unter den 51 Fällen 14mal als Ursache einen Skiunfall, 17 Verkehrsunfälle, 7mal Sturz durch Ausgleiten, 9 Berufsunfälle. Beim Fußball ereigneten sich 3 Frakturen, und 2 Schußfrakturen wurden in die Klinik zur Wundbehandlung eingeliefert.

Bei den Kindern wäre hervorzuheben, daß sich fast 10 % der Frakturen dadurch ereigneten, daß die Kinder von Erwachsenen auf dem Fahrrad mitgenommen werden und für das Kind keine Beinstützen vorhanden sind. So entsteht die Radspeichenfraktur. Die beiden Kinder im Alter von 1½ Jahren brachen sich z. B. auf diese Weise den Unterschenkel. Beide Male Tibia rechts Spiralbruch. Meist entsteht eine Unterschenkel-Fraktur bei dem Kind durch Hinfallen, beim Spiel, Sport oder ähnlichem. 28 Fälle haben wir, die so passiert sind. Verkehrsunfälle 26, davon 15 durch Radfahren, meist liefen die Kinder achtlos beim Spielen in das Rad oder Auto. Beim Wintersport, Ski oder Schlittschuhlaufen gab es bei

den Kindern 19 Unterschenkelchaftbrüche. Die Tabelle 4 gibt für die häufigsten Ursachen eine Übersicht.

Tabelle 4

Ursache	Sport	Verkehr	gefallen
Männer	14	17	7
Frauen	18	7	15
Kinder	19	26	28

Der Fall eines 3jährigen Kindes wäre noch zu erwähnen, das Kind sprang 10mal vom Sofa, dann verspürte es starke Schmerzen. Es wurde eine Grünholzfraktur der Tibia und Fibula festgestellt. In diesem Falle handelt es sich um eine Ermüdungsfraktur, im Gegensatz zu den sonst üblichen Gewaltfrakturen. Manche schleichenden Frakturen, deren genaue Kenntnis erst durch Beobachtungen in Serien von Röntgenbildern ermöglicht wurde, haben ebenfalls die Merkmale eines Gewaltbruches. Doch liegt das charakteristische in rhythmisch sich häufenden Mikrogewalten (Exerzieren, Schippen, chronische Überbelastungen u. a.), die in einer bestimmten Zeiteinheit viele Male einen Knochen auf Biegung beanspruchen.

Aus den Ursachen des Unfalls ergibt sich zum Teil auch die Art der Fraktur: Schräg-, Quer-, Längs- und Spiralbrüche. Die Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Anzahl der verschiedenen Frakturarten im vorliegenden Krankengut - zugleich gewinnt man aus der Tabelle einen Überblick, wie oft jeweils die Drahtextension angewandt wurde, und welcher Anteil den offenen Frakturen dabei zukommt. - (Auf Zeitpunkt und Dauer der Behandlung wird am Schluß in einer großen Tabelle hingewiesen.)

Tabelle 5

Fraktur	Männer		Frauen		Kinder	
schräg	o 2	D 12	o 1	D 16	56	D 2
	27	o 3	33	o 2		o —
quer	13	D 10	5	D 2	o 1	D 2
		o 3		o —	16	o —
spiral	8	D 4	12	D 2	8	D 1
		o 2		o —		o —
längs	1	D —	—	—	—	—
		o —				

D = Drahtextension o = offene Fraktur

Man liest z. B. **Frauen: schräg:**

33 Frauen erlitten einen Schrägbruch, davon handelt es sich in 3 Fällen um offene Frakturen. Eine offene Fraktur mit Gips behandelt, 2 offene Frakturen mit Drahtextension behandelt. 16 Schrägbrüche mit Drahtextension behandelt.

Unter den 182 Fällen konnten wir 116 Schrägbrüche

34 Querbrüche

28 Spiralbrüche

1 Längsbruch . feststellen.

Bei den Schrägbrüchen handelt es sich außer einigen wenigen Fällen ausnahmslos um Frakturen im Bereich des mittleren oder distalen Drittels. Wir haben z. B. unter den 60 Schrägfrakturen der Erwachsenen nur 3 Fälle, wo die Fibula links gleich unter dem Capitulum frakturiert war - und nur eine Tibia-Fibula-Fraktur im oberen Drittel.

Im einzelnen ist hier folgendes zu sagen:

Bei den 27 Schrägbrüchen der Männer handelt es sich in 5 Fällen um offene Frakturen.

12 der Schrägbrüche wurden mit Drahtextension behandelt, unter diesen 12 Fällen trat bei 5 Patienten eine verzögerte Kallusbildung auf, bei 3 von ihnen handelt es sich um offene Frakturen.

Der erste Fall betraf einen offenen Zertrümmerungsbruch beider Unterschenkelknochen links, verursacht durch einen Motorradunfall bei einem 25jährigen Mann F. R. 1949. Noch nach 4 Monaten sah man nur spärliche Kallusbildung.

Der 2. Fall betraf einen 34jährigen Mann, P. R. 1947, mit einer offenen Tibiafraktur rechts. Nach 11 Wochen war noch kein Kallus zu sehen, jedoch 3 Monate nach dem Unfall konnte der Patient mit Gehgips entlassen werden. - Der Fall wurde schon bei der ersten Hilfeleistung erwähnt. - Patient verharnte 2 Stunden zwischen den Stoßstangen!

Beim 3. Fall war die Tibia des linken Unterschenkels bei dem 17jährigen Patient M. O. 1949 frakturiert. Es resultierte eine 4 cm lange Wunde. Die Fraktur wurde zunächst mit Drahtextension behandelt. Der junge Mann litt seit seinem 2. Lebensjahr an epileptischen Anfällen, die aber später auf medikamentöse Behandlung hin zurückgegangen seien. Da die Tibia eine äußerst schlechte Heilungstendenz zeigte, machte man 9 Wochen nach dem Unfall eine Fibularesektion. Sieben Wochen später hatte sich eine Pseudoarthrose gebildet - übrigens der einzige Fall einer Pseudoarthrose unter 182 Fällen. (Guleke schreibt, daß bei Frakturen, auch geschlossenen, im unteren Drittel des Schienbeins Pseudoarthrosen recht häufig sind.) So wurde der Patient wieder operiert und mit 3 Drahtschlingen stellte man die Fragmente der Tibia ideal. Zehn Wochen nach der Drahtumschlingung konnten keine Wackelbewegungen mehr festgestellt werden und der Patient wurde mit Unterschenkelgips entlassen. Sechs Monate dauerte also im ganzen der Heilungsprozeß.

Bei den anderen Fällen mit verzögerter Kallusbildung handelte es sich um subkutane Frakturen. Der eine Fall betraf einen 61jährigen Mann, O. K. 1947, mit einer Tibia-Fibula-Fraktur links, handbreit über dem Knöchel. Patient bekam Rohkost und Cebion, nach 4 Monaten war die Fraktur klinisch fest. Das andere war ein 45jähriger Patient, A. Pf 1950, welcher bei einem Skiunfall sich beide Unterschenkelknochen rechts brach. Drei Stunden lag er im Schnee, bevor er abtransportiert werden konnte. Nach 8 Wochen war die Kallusbildung nur sehr gering, nach 6 Monaten konnte der Patient noch nicht selber chauffieren und trug noch eine lederne Gipschülse.

Unter den 33 Schrägbrüchen der Frauen waren 3 offene Frakturen. 16 der Schrägbrüche wurden mit Drahtextension behandelt, darunter zwei offene Frakturen, bei einer dieser Frakturen war die Fibula 2mal, die Tibia einmal gebrochen. Wie bei den anderen 16 Drahtextensionen der Schrägbrüche trat auch hier bei der offenen Fraktur keine verzögerte Kallusbildung auf.

Zwei der **56 Schrägbrüche der Kinder** wurden mit Drahtextension behandelt. Es trat bei keinem der Fälle eine verzögerte Bruchheilung auf. Unter den Schrägbrüchen waren 7 Grünholzfrakturen.

Querbrüche konnten wir auf Grund der Anamnesen und Untersuchungen im ganzen 34 feststellen: Männer 13, Frauen 5, Kinder 16.

Von den **13 Querbrüchen der Männer** waren 3 offene Frakturen, alle 3 Verkehrsunfälle. 10 der Querbrüche wurden mit Drahtextension behandelt, dabei gab es 5 Fälle mit verzögerter Kallusbildung. Bei zwei Frakturen mit verzögerter Kallusbildung handelt es sich um offene Brüche. Eine davon betraf den 27jährigen Patienten S. L. 1952, der sich beide Unterschenkelknochen rechts bei einem Motorradunfall gebrochen hatte, die Wunde blutete sehr wenig. Es trat trotz Penicillin und Supracillin eine äußerst schlechte Wundheilung ein, mit Gasblasen, dunkelbrauner Verfärbung der Haut und Fieber. Sechs Wochen nach dem Unfall wurde eine Sequestrotomie durchgeführt. Zehn Wochen nach dem Unfall war Kallusbildung nicht nachweisbar und das Röntgenbild zeigte starken Kalkschwund. Hier gab man zusätzlich Cebion.

Der zweite Fall, der auf Grund verzögerter Bruchheilung erwähnenswert ist, betrifft einen 33jährigen Patienten A. S. 1952. Dieser kam erst 3 Wochen nach dem Unfall in die Krecke-Klinik. Es handelte sich um eine offene Tibia-Fibula-Fraktur rechts. In diesen 3 Wochen war ein Extensionsdraht durch den Calcaneus gelegt worden. Das Röntgenbild zeigte das distale Tibiafragment lateral um Knochenbreite verschoben, die Bruchstücke der Fibula bildeten einen stumpfen Winkel von 165°, das Bein war um 4 cm verkürzt. In der Klinik wurde eine Drahtextension über dem Sprunggelenk durch den Tibiaschaft angelegt. Es kam jedoch zur Osteomyelitis, Sequesterbildung und wegen schlechter Heilung der Tibia wurde eine Fibularesektion mit Anlagerung an die Tibia vorgenommen. 5 Monate nach dem Eingriff war der Bruch klinisch fest.

Weiter war verzögerte Kallusbildung bei dem 56jährigen Patienten O. H. 1945 zu beobachten. Erst wurde mit Drahtextension behandelt. Doch da die Fraktur sich noch als verkeilt erwies, wurde eine blutige Reposition vorgenommen. Danach stellte sich der Bruch ideal. Patient trug nach 17 Wochen noch Zinkleimverband.

Ein Patient wäre noch zu erwähnen. Ein 42jähriger Mann F. S. 1945 wurde von einer Mauer verschüttet, er brach beide Unterschenkelknochen rechts. Die Frakturenden zeigten starke Splitterbildung. Es wurde sofort ein Kirschnerbügel durch den Calcaneus gelegt, nach 4 Wochen war kein Kallus zu erkennen. Nach 7 Wochen wurde eine Bohrung der Fraktur nach Beck vorgenommen, und nach weiteren 8 Tagen konnte Patient entlassen werden. Doch nach kurzer Zeit wurde der Patient wieder aufgenommen, - da er starke Schmerzen hatte - die Wunde eiterte. Auf Röntgenreizbestrahlung ließen die Schmerzen nach - und die Wunde besserte sich, nachdem zwei Sequester herausgeeeitert waren. Die Wunde wurde zusätzlich jeden zweiten Tag mit Höhensonne bestrahlt - diese Wundbehandlung zog sich 6 Monate hin, dann konnte der Patient entlassen werden.

Von den 5 **Querbrüchen der Frauen** wurden 2 mit Drahtextension behandelt. Davon zeigte ein Fall verzögerte Kallusbildung. Es handelt sich um eine 37jährige Patientin K. K. 1950, welche bei einem Verkehrsunfall eine Querfraktur beider Unterschenkelknochen erlitt. Am Tag des Unfalls wurde eine Drahtextension gelegt, doch die Röntgenaufnahme ergab, daß nach ca. 4 Wochen die Fraktur wieder seitlich abgerutscht war. Deshalb wurde ein Span aus der Tibia an die Bruchstelle angelegt und fixiert. Drei Wochen danach war noch keine Kallusbildung eingetreten. Doch 3 Monate nach dem Unfall war der Bruch als klinisch fest anzusehen. Die übrigen 4 Querbrüche der Frauen wiesen keine Komplikationen auf.

Auch die 16 **Querbrüche der Kinder** heilten glatt und ohne Verzögerung, nur einer dieser 16 Fälle mußte mit Drahtextension behandelt werden, die restlichen kamen mit ihrem Gipsverband aus. Das Kind mit der Drahtextension wurde von einem Auto angefahren, hatte beide Unterschenkelknochen links gebrochen und hatte außer Platzwunden am Kopf eine Gehirnerschütterung. Durch den Streckverband wurde die Achsenknickung und Verschiebung ausgeglichen. Nach 6 Wochen konnte das Kind Gehgips erhalten und entlassen werden, 14 Tage später war Gehfähigkeit erreicht.

Eine offene Fraktur war unter den 16 Querfrakturen der Kinder, wir kamen mit einem Gipsverband aus.

Spiralfrakturen finden sich 28 in dem Krankengut der Klinik. Männer 8, Frauen 12, Kinder 8.

Bei den **Männern wurde in 4 Fällen** ein Draht durch den Calcaneus gelegt, zwei davon waren offene Frakturen, die eine heilte komplikationslos. Bei der anderen jedoch trat verzögerte Kallusbildung auf. Bei dem

25jährigen P. R. 1949 handelt es sich um einen offenen Zertrümmerungsbruch der Tibia und Fibula links. Bei diesem Patienten war 6 Wochen nach dem Unfall wenig Kallus zu sehen, und 4 Monate nach dem Unfall konnte man die Kallusbildung nur als spärlich bezeichnen. Als nach 7 Monaten der Bruch endgültig verheilt war, zeigte sich erhebliche Atrophie in den peripheren Teilen. Bei den anderen zwei Drahtextensionen trat eine glatte Frakturheilung ein. In beiden Fällen konnte 3½ Wochen nach dem Unfall das Bein beschwerdefrei belastet werden. Bei den restlichen 4 Männern wurde nur ein Gipsverband angelegt. Erwähnenswert ist noch der Fall eines 18jährigen Mannes, der sich beim Schifahren die Tibia rechts gebrochen hatte. Die Fraktur war nach 7 Wochen fest, es war lediglich eine geringe Varusstellung eingetreten, wie man sie häufig durch die Spannung in der Fibula beobachten kann.

Bei 2 der **12 Spiralbrüche der Frauen** mußte Drahtextension angelegt werden. Ein Fall besitzt besonderes Interesse. Er betrifft eine Fraktur beider Unterschenkelknochen rechts. Die 32jährige Frau L. H. 1950 brach sich das Bein beim Schilaulen. Einen Tag nach dem Unfall wurde die Drahtextension angelegt, aber die angeschlossene Röntgenaufnahme ergab keine befriedigende Stellung der Fraktarenden, so daß eine Woche nach dem Unfall eine blutige Korrektur der Stellung vorgenommen wurde. Die Tibia wurde 4fach mit Draht umschlungen, es wurde dadurch eine ideale Stellung erzielt, doch klagte die Patientin 6 Monate nach dem Unfall wieder über Schmerzen. Sie wurde erneut aufgenommen, weil sich herausstellte, daß die Drahtschlingen aufgerissen waren und die Fraktarenden leicht verschoben waren. Mit der operativen Entfernung der Drahtschlingen wurde zugleich eine Keilosteotomie der Fibula gemacht, da diese spannte. 3½ Wochen nach dieser Operation konnte die Patientin belasten und wurde endgültig entlassen. Der Heilungsverlauf nahm im ganzen 7 Monate in Anspruch.

Bei den **Kindern zeigten die 8 Spiralfrakturen** durchweg einen normalen und glatten Heilungsverlauf.

An **Längsfrakturen** konnte nur eine festgestellt werden, und zwar bei einem 21jährigen Patienten, ihm war eine Eisenbahnschiene aufs Bein gefallen. Die Fibula rechts war frakturiert. Knapp 3 Wochen nach dem Unfall wurde der Patient mit Gehgips entlassen.

Pathologische Frakturen fanden sich nur eine unter den 182 Fällen. Sie betraf eine 68jährige Frau mit einer Neurolues. Sie brach sich im September das Schienbein rechts, das sie schon einmal im Mai gebrochen hatte. Die Frau wurde schon nach 10 Tagen entlassen, nachdem sie schon am 3. Tage nach der Aufnahme Belastungsversuche gemacht hatte.

Nachdem besonders auf die Fälle hingewiesen wurde, die meist schon auf Grund primärer Komplikationen einen sekundär erschwerten Hei-

ungsverlauf erwarten ließen, sollen im folgenden die Behandlungsmethoden der Krecke-Klinik aufgezeigt werden.

Nach Durchsicht des Krankengutes kam als Behandlungsmethode vorwiegend Gipsverband und die Drahtextension kombiniert mit Gips zur Anwendung.

Zunächst zum Gipsverband wäre zu sagen, es wurde stets der ungepolsterte Gips bevorzugt. Je nach Bedarf wurde der Gips der Länge nach aufgeschnitten, denn der Gipsverband wurde stets so früh wie möglich angelegt. - Wir haben einen Fall in unserem Krankengut, da wurde ohne Notwendigkeit der Gips erst 28 Tage nach dem Unfall gelegt, es war im August 1945 - wir mußten warten, bis es der Patientin gelang, Gipsbinden zu besorgen.

Der erste Gips wurde sehr bald erneuert. Natürlich war die Röntgenaufnahme ein unentbehrlicher Helfer, um etwaige erneute Verschiebungen oder Achsenknickungen zu erkennen und sofort durch Korrektur zu verbessern. Der Gipsverband ist zur Retention immer noch ein unentbehrliches Hilfsmittel. Nur bei zwei Kindern kamen wir mit dem Schienenverband aus, das eine Kind war der 3jährige B. L. 1950 mit einer Stauchungsfraktur der Tibia links mit Schürfwunden, es war eine der Radspeichenfrakturen. Das Bein wurde 10 Tage auf einer Volkmann-Schiene gelagert, dann das Kind mit fixierender Kramerschiene entlassen.

Beim anderen Kind handelt es sich um die 3jährige M. K. 1940, die 10mal vom Sofa sprang und eine Grünholzfraktur beider Unterschenkelknochen links erlitt. Der Fall wurde bereits erwähnt.

Beim dritten Fall handelt es sich um eine Patientin mit abnorm unförmigen Beinen, so daß aus diesem Grund von einem Gipsverband abgesehen wurde. Es handelt sich um einen Spiralbruch der rechten Tibia bei der 53jährigen Patientin A. Z. 1946. Es wurde eine Kramerschiene mit Stärkebinden benutzt, nach 8 Tagen wurde die Patientin auf eigenen Wunsch entlassen.

Wie schon erwähnt, legten wir den Gipsverband so früh als möglich an. Maßgebend war die Ausdehnung und Stärke des Hämatoms bzw. die Schwellung, die Indikation einer Drahtextension und nicht zuletzt die Tatsache, ob es sich um einen offenen oder geschlossenen Bruch handelt. Bei ersterem legten wir sobald es möglich war, einen gefensternten Gips an.

Die Drahtextension wurde bei den Erwachsenen fast ebenso oft angewendet, wie der Gipsverband. Je nach Notwendigkeit wurde bei dem Extensionsverband der Zug noch seitlich verstärkt und die Gewichte nach dem erzielten Erfolg geändert. Auch hier wurde selbstverständlich die Röntgenkontrolle benutzt.

Eine Tabelle auf Seite 24 gibt eine klare Übersicht über die Behandlungsmethoden und deren Erfolge.

Tabelle 6

Ext. = Extensionsverband mit Gips
 Gips = es kam nur allein die Gipsbehandlung zur Anwendung
 F = Erwachsene
 K = Kinder

Gips nach Behandlung	1-5 Tagen		6-10 Tagen		11-15 Tagen		16-21 Tagen		22-30 Tagen		über 30 Tage	
	Ext.	Gips	Ext.	Gips	Ext.	Gips	Ext.	Gips	Ext.	Gips	Ext.	Gips
Erwachsene od. Kinder	E.	K.	E.	K.	E.	K.	E.	K.	E.	K.	E.	K.
Zahl der Patienten	15	—	26	65	11	1	3	1	8	2	1	—
klinisch fest nach												
2-3 Wochen	—	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	—
3-4 Wochen	8	—	16	31	3	1	—	1	—	—	—	—
5-8 Wochen	3	—	9	9	3	1	1	—	2	2	1	—
9-12 Wochen	2	—	1	—	3	—	1	—	3	—	—	—
14-17 Wochen	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18 Wo. u. mehr - 6 Mo.	1	—	—	—	2	—	1	—	3	—	—	—

In der Tabelle sind die beiden Patienten mit Schußfrakturen nicht mit aufgeführt, da sie in der Krecke-Klinik keinen Gipsverband mehr angelegt bekamen. Ebenso ist die Patientin nicht dabei, welche infolge unförmiger Beine ebenfalls keinen Gipsverband erhielt.

Zwei von den 80 Kindern sind nicht in der Tabelle, da beide nur einen Schienenverband hatten.

Im einzelnen ist daraus zu lesen

1. Die Anzahl der Gipsverbände,
die Anzahl der Drahtextensionen kombiniert mit Gips.
2. Der Zeitpunkt des ersten Gipsverbandes, bei alleiniger Anwendung desselben,
der Zeitpunkt des Gipsverbandes bei der kombinierten Behandlung (Draht und Gips).
3. Nach wieviel Wochen wir von einem klinisch festen Bruch sprechen können, jeweils bezügl. der verschiedenen Behandlungsmethoden.

Hervorzuheben wäre beim Lesen der Tabelle, daß bei den 65 Kindern mit alleiniger Gipsbehandlung der Gipsverband am Unfalltag oder einen Tag später bei insgesamt 50 Kindern gelegt wurde, und nur 15 Kinder erst nach 2—5 Tagen den Gips gelegt bekamen.

Im einzelnen können wir also aus der Tabelle schließen, daß bei den **Erwachsenen 52mal nur der Gipsverband allein** zur Anwendung kam. **Bei 47 Patienten wurde die kombinierte Behandlung mit Drahtextension und Gips verwandt.**

Wir stellen fest: Bei alleinigem Gipsverband bei 52 Patienten

- 27 Frakturen nach 3—4 Wochen klinisch fest
- 22 Frakturen nach 5—8 Wochen klinisch fest
- 3 Frakturen nach 9—12 Wochen klinisch fest.

Wir stellen weiterhin fest: Bei der kombinierten Behandlung (Draht und Gips), der insgesamt 47 Patienten unterzogen wurden, waren

- 15 Frakturen nach 3—4 Wochen klinisch fest
- 13 Frakturen nach 5—8 Wochen klinisch fest
- 11 Frakturen nach 9—12 Wochen klinisch fest
- 1 Fraktur nach 14—17 Wochen klinisch fest
- 7 Frakturen nach 18 Wochen und mehr klinisch fest.

Bei den Kindern kamen wir zum größten Teil mit dem Gipsverband aus, nur bei 5 unter 78 legten wir einen Draht durch den Calcaneus. Die Heilung verlief ohne Komplikationen und die Frakturen waren durchschnittlich nach 7 Wochen klinisch fest. Nur bei einem Kind trat eine auffällige Verzögerung ein - durch oberflächliche Wunden, die durch eine Heftpflasterextension eingetreten waren. Dieser Heftpflasterverband wurde jedoch nicht in der Krecke-Klinik angelegt. Natürlich gewannen die Kinder das Rennen um die kürzeste Zeit bezüglich der Gipsdauer.

Wir stellen fest: 73 Kinder erhielten einen Gipsverband, davon waren

- 27 Frakturen nach 2—3 Wochen klinisch fest
- 36 Frakturen nach 3—4 Wochen klinisch fest
- 10 Frakturen nach 5—8 Wochen klinisch fest.

Nach dem Alter differenziert kommen wir bei den Kindern zu folgendem Ergebnis:

Tabelle 7

	2 Kinder	20 Kinder	24 Kinder	26 Kinder
Alter der Kinder in Jahren	0-1½ Jahre	3-5 Jahre	6-10 Jahre	11-15 Jahre
klinisch fest in 2-3 Wochen	2 Kinder	14 Kinder	7 Kinder	3 Kinder
klinisch fest in 3-4 Wochen	—	6 Kinder	14 Kinder	16 Kinder
klinisch fest in 5-8 Wochen	—	—	3 Kinder	7 Kinder

Der Sinn der Arbeit war, einen Einfluß der verschiedenen Behandlungsmethoden auf die Heilungsdauer der Unterschenkelfrakturen festzustellen. Wir stellten fest, daß der Unterschied zwischen den beiden Hauptbehandlungsmethoden, dem Gipsverband und der Drahtextension mit Gips, nicht sehr groß ist. Im Durchschnitt beträgt er eine Woche, wobei wir beim Gipsverband 6½ Wochen und bei der Drahtextension 7½ Wochen errechneten.

Wir sehen also aus alledem, daß mit diesen beiden Behandlungsmethoden ein guter Erfolg erzielt wurde. Auch bei den langwierigen und schwierigen Fällen wurde die konservative abwartende Behandlungsmethode angewendet und alle Frakturen kamen zur endgültigen knöchernen Verheilung und die Nachbehandlung, die ja dazu gehört, setzte so früh wie möglich ein, um die Funktionstüchtigkeit des gebrochenen Beines schnellstens wieder herzustellen.

So fällt es schwer, sich der Forderung von Guleke anzuschließen, wenn er schreibt: „Die Schräg- und Spiralbrüche im unteren Drittel der Tibia sind aber grundsätzlich freizulegen und mittels Drahtumschlingung ideal richtig zu stellen, da sonst eine Achsenknickung zurückbleibt, die unausbleiblich zur Arthrosis deformans des Fußgelenkes führt. Natürlich kann auch hier die Marknagelung verwandt werden, die eine vorzügliche Stellungskorrektur herbeiführt.“

Nicht immer konnten wir eine Achsenknickung bei den Schräg- und Spiralbrüchen primär feststellen, und wenn sie vorhanden war, so konnten wir dieselbe durch Drahtextension oder Reposition ausgleichen. Wo wir im Röntgenbild wirklich noch auf Grund der abschließenden Kontrollaufnahme in ganz vereinzeltten Fällen eine geringe Antekurvation oder Rekurvation entdeckten, so trat dieselbe praktisch nicht in Erscheinung. Die Nagelung haben wir in keinem Falle angewendet, wir hätten ja dadurch nur die Behandlungsdauer unnötig verlängert, und es wäre der Grundsatz verletzt worden, eine operative Frakturstellung nur dann vorzunehmen, wenn es keine andere Möglichkeit gibt.

Zusammenfassung

In dieser Arbeit sollte dargelegt werden, wie weit die verschiedenen Behandlungsmethoden Einfluß auf die Heilungsdauer von Unterschenkel-frakturen haben.

Als Heilungsdauer rechneten wir die Zeit vom Tag des Unfalles bis zum Tag, an dem man von einem klinisch festen Bruch sprechen konnte. In der Einleitung wurde auf die Relativität einer Statistik der Unterschenkel-frakturen hingewiesen. Des weiteren in einer Tabelle dargelegt, in welcher Weise sich die Unterschenkel-frakturen im Krankengut der Kreckeklinik in den Jahren von 1945—55 auf Männer, Frauen und Kinder verteilen. In einer weiteren Tabelle wird die Zunahme bzw. das Zurückgehen der Frakturen bezügl. des Alters aufgezeichnet. Eine dritte Tabelle gibt Aufschluß, ob Tibia, Fibula oder beide Unterschenkel-knochen frakturiert sind, ob es sich um offene oder geschlossene Brüche handelt. Die Tabelle ist jeweils gegliedert in Männer, Frauen und Kinder. Im Anschluß an diese wird kurz auf die Definition der offenen und geschlossenen Fraktur eingegangen.

In der Ausführung wird im ersten Teil zunächst Grundsätzliches über die Behandlungsmethoden der reinen Unterschenkel-schaft-brüche ausgesagt. Es wird darauf hingewiesen, daß der Gipsverband, nun schon seit 100 Jahren verwandt, noch immer das beste und sicherste Mittel ist, die einmal erreichte Stellungskorrektur aufrecht zu erhalten. Weiter wird auf andere Verbände wie Zelluloid-, Wasserglas-Verband und deren Vor- und Nachteile hingewiesen. Die Distraktionsklammern von Hackenbruch werden besprochen. Des weiteren wird auf die Notwendigkeit einer frühzeitigen Massage und Bewegungsübungen hingewiesen, aber betont, daß die Ruhigstellung des gebrochenen Beines solange durchgeführt wird, bis man von einem klinisch festen Bruch sprechen kann; es werden anschließend daran die Behandlungsmethoden bei verzögerter Bruchheilung besprochen. Auch auf den Gehgipsverband und seine Verwendung wird hingewiesen.

Als zweite wichtige Behandlungsmethode wird die Drahtextension besprochen. Auf die Behandlung mit parallelen Querzügen wird hingewiesen - doch ist die Indikation begrenzt -. Im Zusammenhang mit der Drahtextension wird ein 1956 veröffentlichtes Verfahren von Illes erwähnt, und zwar die perkutane kortikale Fixation. Illes berichtet von einer verkürzten klinischen Heilung, deren Sicherheit er jedoch damit festlegen will, daß Nagel und Gipsverband erst nach der 7. Woche entfernt werden. Daneben wird auch die subcutane extraperiostale Draht-naht erwähnt.

Es wird dann kurz auf Anregungen französischer Chirurgen hingewiesen, nämlich

die funktionelle Behandlung in den Vordergrund treten zu lassen. Dagegen ist bei Unterschenkelfrakturen eine gute anatomische Heilung die primäre Forderung.

Der zweite Teil der Ausführung beschäftigt sich mit den operativen Behandlungsmethoden, denen man sich zuwendet, wenn mit der konservativen Behandlung keine befriedigende Stellung zu erreichen ist. Es wurde auf Indikationen, verschiedene Methoden, Vorteile und Gefahren hingewiesen. Im Anschluß daran wird die offene Fraktur und ihre Behandlung erwähnt, die im Prinzip die gleiche ist, wie die der Schußfrakturen.

Nach der Besprechung der Behandlungsmethoden wird am Beispiel von zwei Patienten geschildert, daß der ersten Hilfe eine große Bedeutung zukommt.

Darauf werden die Kardinalsymptome der Unterschenkelfrakturen und deren Diagnose besprochen.

Als nächstes wenden wir uns den Ursachen der Unterschenkelfrakturen zu, und zwar so, wie sie sich aus dem Krankengut der Kreckeklinik ergeben haben. Eine Tabelle zeigt den zahlenmäßigen Unterschied der Männer, Frauen und Kinder bezüglich verschiedener Unfallursachen. Von der Ursache des Unfalls gehen wir zu der Art der Fraktur über, die sich ja zum Teil nach der Ursache richtet. Eine kleine Übersichtstabelle zeigt den Anteil der Männer, Frauen und Kinder an Schräg-Quer-Spiral- und Längsbrüchen. Zugleich liest man aus der Tabelle wie oft die Drahtextension angewendet wurde und in wieviel Fällen es sich jeweils um eine offene Fraktur handelt.

Im Zusammenhang damit wird auf einige komplizierte Heilungsvorgänge hingewiesen und deren Behandlung angegeben.

Abschließend wird betont, daß in der Kreckeklinik als Behandlungsmethoden der Gipsverband und die kombinierte Behandlung Drahtextension mit Gips vorherrschend waren.

Am Schluß der Arbeit gibt eine Tabelle eine umfassende Übersicht über die Zahl der Patienten

über deren Behandlung mit Gips oder Extensionsverband
über den Zeitraum vom Tag des Unfalls bis zum klinisch
festen Bruch.

Die Tabelle wird in allen Einzelheiten erörtert und definiert, wobei noch eine spezielle Tabelle das Alter der Kinder und die entsprechende Heilungsdauer angibt. Und wir kommen zu dem Ergebnis, daß durchschnittlich bei der Behandlung mit einem Gipsverband eine Heilungsdauer von $6\frac{1}{2}$ Wochen und bei der Behandlung mit Drahtextension eine Behandlungsdauer von $7\frac{1}{2}$ Wochen bis zum klinisch festen Bruch zu verzeichnen ist. Dabei fallen allerdings bei der Berechnung eines solchen Durchschnittes die „schweren Fälle“ stets aus dem Rahmen. Doch auch bei den komplizierten Frakturen, die von vornherein eine lange Behandlungsdauer erwarten ließen, wurde mit diesen beiden Behandlungsmethoden ein guter Erfolg erzielt.

Literatur

- Guleke in Lehrbuch der Chirurgie
 Herausgegeben von Gohrbandt und von
 Redwitz.
 Fischer-Verlag / Jena 1956
- Mörl in Chirurgie des Traumas
 Herausgegeben von Zetkin und Kühtz
 Verlag Volk und Gesundheit
 Berlin 1955
- Matti Die Knochenbrüche und ihre Behandlung
 Verlag Julius Springer Berlin 1931
- Garreé in Lehrbuch der Chirurgie
 Herausgegeben von Garreé/Borchard/Stich
 Verlag F. C. W. Vogel Berlin 1938
- Walter Schmitt Allgemeine Chirurgie
 Verlag Joh. Ambrosius Barth Leipzig 1955
- T. Illes Behandlung der Knochenbrüche mit perkutaner kortikaler
Fixation.
 Zentralblatt für Chirurgie
 Jahrgang 1956, Heft 12
- Koch
Kempter Zur Versorgung der Unterschänkelschräg- und Spiralbrüche
mit der subkutanen extraperiostalen Drahtumschlingung
nach GOETZE
 Zentralblatt für Chirurgie
 Jahrgang 1951, Heft 76
- Leser Die spezielle Chirurgie in 60 Vorlesungen
 Fischer-Verlag Jena 1908
- Küntscher Die Marknagelung
 Verlag Dr. Saenger, Berlin 1950
- Böhler Technik der Knochenbruchbehandlung
 Verlag Springer 1942

Lebenslauf

Ich, Gerda Marggraff geb. Lahm, Tochter des Prof. Dr. med. Wilhelm Lahm und seiner Ehefrau Elly geb. Heinlein in Karl-Marx-Stadt, wurde am 16. 6. 1917 in Zittau geboren. Nach dem Besuch der Volksschule in Dresden war ich von 1927—37 im humanistischen Gymnasium in Chemnitz und Berlin (Graues Kloster) und zuletzt wieder in Chemnitz, wo ich 1937 an der höheren Mädchenschule (Lyzeum) das Abitur abgelegt habe. 1937—39 studierte ich an der Kunstakademie in Königsberg, mußte aber mit dem Beginn des Krieges das Studium unterbrechen. 1942 Verheiratung mit dem akademischen Maler und Graphiker Gerhard Marggraff, Berlin. Das Medizinstudium begann ich im Winter 1950/51 in München, mußte es infolge Erkrankung meines Mannes ein Jahr unterbrechen und legte dann im Oktober 1954 das Physikum in München ab. Ich habe jetzt 11 Semester in München studiert und beabsichtige, nach dem 11. Semester mein Staatsexamen abzulegen.

Gerda Marggraff

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor W. Fick meinen Dank aussprechen für die Überlassung des Themas und der Fälle aus seiner Klinik. Besonders herzlich möchte ich ihm dabei für seine freundliche Beratung danken, mit der er mir während der Arbeit zur Seite stand.

